

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 23 935 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 05 K 7/20
H 05 K 7/14
H 05 K 5/06
B 60 R 16/02

②1 Aktenzeichen: P 42 23 935.4
②2 Anmeldetag: 21. 7. 92
④3 Offenlegungstag: 27. 1. 94

DE 42 23 935 A 1

⑦1 Anmelder:
Atlas Elektronik GmbH, 28309 Bremen, DE

⑦2 Erfinder:
Ennenga, Luitjen, Dipl.-Ing., 2872 Hude, DE;
Duveneck, Uwe, Dipl.-Ing., 2870 Delmenhorst, DE

⑤4 Staub- und wassergeschütztes Elektronikgerät

⑤7 Es wird ein staub- und wassergeschütztes Elektronikgerät, insbesondere für rauher Betriebsweise ausgesetzten Landfahrzeugen vorgestellt, das ein Gehäuse und eine Vielzahl von darin auswechselbar eingeschobenen, mit Elektronikbausteinen bestückten Leiterkarten aufweist, deren elektrische Kontaktierung zu einem Steckerfeld durch eine beim Einschieben hergestellte Steckverbindung bewirkt wird. Zur Realisierung einer besonders effektiven Wärmeableitung von den Leiterkarten ist jede Leiterkarte in einer dreiseitig hermetisch dicht geschlossenen Kassette mit Kühlrippen aufgenommen, die an der in Einschubrichtung vorderen Stirnseite zur Herstellung der elektrischen Steckverbindung offen ist. Die Kassetten sind in einem in Einbaulage unten und oben offenen Gestell mit vertikaler Ausrichtung der Kühlrippen aufgenommen, und zwischen der offenen Stirnseite der Kassetten und der die Gegenstecker der Steckverbindung tragenden Rückwand des Gestells sind Dichtungsmittel vorgesehen, welche die Kassetten und die Steckverbindungen hermetisch dicht abschließen.

DE 42 23 935 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 93 308 064/80

8/52

Die Erfindung betrifft ein staub- und wassergeschütztes Elektronikgerät, insbesondere für rauher Betriebsweise ausgesetzte Landfahrzeuge, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Elektronikgeräte für den Einsatz in Landfahrzeugen müssen bedingt durch deren rauhen Betriebseinsatz als Geländefahrzeuge, z. B. Befahren von staubigen oder schlammigen Wegen, Durchquerung von Wasserläufen u.ä., staub- und wassergeschützt sein, um funktionsfähig zu bleiben.

Bei bekannten Elektronikgeräten ist daher das die Leiterkarte aufnehmende Gehäuse staub- und spritzwassergeschützt bzw. wasserdicht geschlossen ausgebildet. Zur Ableitung der von den im Parallelabstand angeordneten Leiterkarten abgegebenen Wärme nach außen ist das Gehäuse auf der Außenseite mit Kühlrippen versehen. Die von Elektronikbausteinen auf der Leiterkarte erzeugte Wärme wird dabei durch Konvektion an die Innenraumluft übertragen, die die Wärme durch Konvektion an die Gehäusewände weitergibt, von wo sie über die Kühlrippen an die Außenluft abgegeben wird. Messungen haben gezeigt, daß die Temperatur an den Oberflächen der Leiterkarten selbst bei optimaler Gestaltung der Wärmekonvektion im Gehäuseinnern noch um mehr als 40° K über der Gehäusewandtemperatur liegt.

Bei der heute angestrebten zunehmenden Leistungsdichte auf den Leiterkarten steigt auch der Wärmeeinfall erheblich. Man hat daher versucht, diesen zusätzlichen Wärmeeinfall dadurch abzuführen, daß im Gehäuseinnern Ventilatoren angeordnet werden, die einen Zwangsumlauf der Innenraumluft bewirken und somit für einen schnelleren Wärmeaustausch zwischen den Elektronikbausteinen und der Innenraumluft einerseits und der Luft und den Gehäusewänden andererseits sorgen. Aufgrund der hohen Leistungsdichte der Leiterkarten hat man jedoch auch damit nur begrenzt niedrigere Temperaturwerte an den Leiterplattenoberflächen erreichen können. Hinzu kommt, daß in bestimmten Anwendungsfällen Lüfter im Gehäuseinnern des Elektronikgerätes nicht zugelassen werden.

In letzteren Fällen hat man sich schon mit teuren Metallkern-Leiterkarten geholfen, die an dem Gehäuse wärmeleitend angebunden sind, so daß die Wärme zusätzlich zur Konvektion durch direkte Wärmeleitung auf das Gehäuse übertragen wird. Abgesehen von den hohen Herstellungskosten solcher Metallkern-Leiterplatten hat man auch hiermit nur begrenzte Verbesserungen in der Temperaturdifferenz zwischen Leiterkartenoberfläche und Gehäusewand erzielen können, da die thermische Ankopplung nur über kleine metallische Querschnitte erfolgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein staub- und wassergeschütztes Elektronikgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das durch seine konstruktive Gestaltung eine wesentliche Verbesserung der Wärmeableitung von den Elektronikbausteinen auf der Oberfläche der Leiterkarten erreicht.

Die Aufgabe ist bei einem Elektronikgerät der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Elektronikgerät ist jede einzelne Leiterkarte hermetisch in einer separaten Kassette verpackt und jede einzelne Kassette mit Kühlrippen versehen. Dadurch kann der Abstand der wärmeab-

führenden Außenwand von der wärmeerzeugenden Leiterkartenoberfläche sehr klein gehalten werden und ist praktisch nur von der Bauhöhe der Elektronikbausteine vorgegeben. Die der direkten Wärmestrahlung ausgesetzte Wand der aus gut wärmeleitendem Material hergestellten Kassette trägt die Kühlrippen. Bei jeder Leiterkarte wird dadurch, unabhängig von ihrer Anordnung innerhalb des Elektronikgerätes, die Wärme gleich gut auf kürzestem Weg effektiv abgeführt, was durch das geringe Luftvolumen im Innern der die Leiterkarte aufnehmenden Kassette unterstützt wird. Die individuelle Kühlung jeder Leiterkarte bringt auch mit sich, daß Leiterkarten mit geringer Leistung nicht mehr von anderen Leiterkarten mit hoher Leistungsdichte unnötig aufgeheizt werden. Dadurch erhält das Elektronikgerät insgesamt eine höhere Lebensdauer.

Alle so einzeln gekapselten Leiterkarten werden im Parallelabstand in einem als Gestell ausgebildeten Gehäuse eingeschoben. Das zweiseitig offen ausgeführte Gestell sorgt für eine direkte Belüftung der einzelnen Kassetten, so daß die Wärme von deren mit den Kühlrippen versehenen Außenflächen effektiv abgeführt wird. Die Abdichtung der Steckverbindung zwischen Leiterkarte und Gehäuse gegen Staub und Wasser erfolgt für jede Kassette getrennt durch Dichtungsmittel an der geschlossenen, doppelwandig ausgebildeten Rückseite des Gestells.

Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Elektronikgeräts mit zweckmäßigen Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in jeder Kassette der Zwischenraum zwischen der die Elektronikbausteine tragenden Oberfläche der Leiterkarte und der die Kühlrippen tragenden Seitenwand der Kassette mit einer elektrisch isolierenden Wärmeleitmatte ausgefüllt. Die aus einem wärmeleitenden Elastomer hergestellte Wärmeleitmatte liegt dabei sowohl an der Innenfläche der Seitenwand der Kassette als auch an der Leiterkarte eng an, wozu die Wärmeleitmatte in ihrer der Leiterkarten zugekehrten Oberfläche Aussparungen zur Aufnahme der auf der Leiterkarte angeordneten Bauelemente aufweist. Die der Leiterkarte zugekehrte Oberfläche der Wärmeleitmatte zeigt somit die Negativkontur der bestückten Leiterkarte. Durch diese Wärmeleitmatte wird eine direkte Wärmeleitung von der Oberfläche der Elektronikbausteine zu der die Kühlrippen tragenden Seitenwand der Kassette geschaffen und die Wärmeübertragung durch Konvektion, deren Wirkungsgrad wesentlich schlechter ist, ausgeschaltet.

In Verbindung mit dieser konstruktiven Maßnahme erreicht man bei dem erfindungsgemäßen Elektronikgerät eine Senkung der "junction"-Temperatur um bis zu 20° K, d. h., daß die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche der Elektronikbausteine und der Kassettenwand bis zu 20° K verringert werden konnte.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Elektronikgeräts,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Kassette im Elektronikgerät gemäß Fig. 1 in Explosionsdarstellung,

Fig. 3 einen Schnitt der Kassette gemäß Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 ausschnittsweise einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 1.

Das in Fig. 1 in perspektivischer Ansicht dargestellte Elektronikgerät weist ein Gestell 10 auf, in dem eine Mehrzahl, hier acht, parallel zueinander ausgerichteter Kassetten 11 aufgenommen ist. In der in Fig. 1 dargestellten Gebrauchslage des Elektronikgeräts sind die Kassetten 11 vertikal ausgerichtet und können von der Frontseite des Gestells 10 her in das Gestell 10 eingeschoben bzw. aus dem Gestell 10 herausgezogen werden. Das Gestell 10 ist unten und oben offen ausgebildet und weist eine geschlossene Rückwand 102 und zwei geschlossene Seitenteile 103 und 104 auf. Die geschlossene Rückwand 102 ist doppelwandig ausgebildet, wobei die dem Gestellinnern zugekehrte Innenwand 102a der Rückwand 102 Öffnungen 12 trägt, durch welche noch zu beschreibende gestellseitige Gegenstecker 13 zugänglich sind. Im Innern der doppelwandigen Rückwand 102 befindet sich eine hier nicht zu sehende Querverdrahtungsleiterkarte, die mit einem an der Außenwand 102b der Rückwand 102 angeordneten Steckerfeld 14 elektrisch leitend verbunden ist. Das Steckerfeld 14 dient zum Anschluß des Elektronikgeräts im Fahrzeug.

Die an der Ober- und Unterseite im Gestell 10 geführten Kassetten 11 sind identisch ausgebildet, so daß stellvertretend für alle eine Kassette 11 in ihrem Aufbau beschrieben wird.

Wie aus der Explosionszeichnung in Fig. 2 und aus der Schnittzeichnung in Fig. 3 hervorgeht, ist jede Kassette 11 dreiseitig hermetisch dicht geschlossen und nimmt in ihrem Innern eine mit Elektronikbauteilen 15 bestückte Leiterkarte 16 auf. Die Bestückung mit den Elektronikbauteilen 15 erfolgt in bekannter Weise auf der einen Seite der Leiterkarte 16, während die elektrischen Verbindungen der Elektronikbauteile 15 von der anderen Seite der Leiterkarte 16 her vorgenommen wird. Die Leiterkarte 16 ist nahezu spiellos in der Kassette 11 aufgenommen. Die Kassette 11 besteht aus einer Platte 17 und einer Halbschale 18, die aufeinanderliegend sich in Einschubrichtung der Kassette 11 erstreckt. Die Halbschale 18 trägt randseitig einen umlaufenden Befestigungsflansch 19. Mit diesem liegt 18 unter Zwischenlage einer Dichtung 21 auf der Platte 17 auf. Beide sind mittels durch Bohrungen 22, 23 im Befestigungsflansch 19 bzw. im Rand der Platte 17 hindurchgesteckter Schraubenverbindungen 20 fest miteinander verbunden. Die Halbschale 18 weist in ihrer in Einschubrichtung der Kassette 11 weisenden Schalenwand eine etwa rechteckförmige Wandaussparung auf, so daß die Kassette 11 an ihrer in Einschubrichtung vorderen Stirnseite offen ist.

Die Abmessungen von Halbschale und Platte 17 sind so getroffen, daß bei spiellos aufgenommener Leiterkarte 16 diese durch die Wandaussparung hindurch aus der Kassette 11 vorsteht. Hier trägt die Leiterkarte 16 zwei übereinander angeordnete, in Einschubrichtung sich erstreckende Stecker 24, 25, die mit zwei der gestellseitigen Gegenstecker 13 korrespondieren, so daß nach Einschub der Kassette 11 in das Gestell 10 am Ende der Einschubbewegung der Kassette 11 Stecker 24, 25 und Gegenstecker 13 zur Herstellung der elektrischen Verbindung zwischen Leiterkarte 16 und Steckerfeld 14 ineinandergreifen.

An der Wandaussparung der Halbschale 18 läuft ein Ringflansch 26 (Fig. 4) um. Die Öffnungen 12 in der Innenwand 102a der Rückwand 102 sind korrespondierend zu der Wandaussparung in der Halbschale 18 so ausgebildet, daß die durch diese hindurch aus der Kassette 11 vorstehende Leiterkarte 16 durch die Öffnung

13 hindurchzutreten vermag, wonach sich der Ringflansch 26 auf die Innenwand 102a, die Öffnung 12 allseits umschließend, auflegt. Dabei drückt sich der Ringflansch 26 auf eine Ringdichtung 27 auf, die in einer die Öffnung 12 umschließenden Ringnut 28 einliegt. Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, wird die Kassette 11 an der Frontseite mittels zweier Befestigungsschrauben 29, 30 im Gestell 10 festgesetzt, wobei durch die Festsetzung eine in Einschubrichtung wirkende Vorspannkraft erzeugt wird, welche den Ringflansch 26 auf die Ringdichtung 27 aufpreßt, so daß eine ausreichende Dichtung gewährleistet ist.

Halbschale 18 und Platte 17 der Kassette 11 sind aus Aluminium im Spritzgußverfahren hergestellt, wobei an der der bestückten Seite der Leiterplatten 16 zugekehrten Halbschale 18 auf deren Oberseite Kühlrippen 31 einstückig angespritzt sind, die sich in Einbaulage der Kassette 11 in Vertikalrichtung erstrecken. Wie in Fig. 2 und 3 verdeutlicht ist, ist zwischen dieser die Kühlrippen 31 tragenden Halbschale 18 und der Leiterkarte 16 eine Wärmeleitmatte 32 angeordnet. Die Wärmeleitmatte 32 besteht aus einem elektrisch nicht leitenden Elastomer, z. B. aus CHO-TERM®. Die Wärmeleitmatte 32 liegt dabei sowohl an der Innenfläche der Halbschale 18 als auch an der Leiterkarte 16 eng an. Hierzu sind — wie in Fig. 2 verdeutlicht ist — in der der Leiterkarte 16 zugekehrten Oberfläche der Wärmeleitmatte 32 Aussparungen 33 eingebracht, die individuell an die durch sie aufgenommenen Elektronikbauteile 15 angepaßt sind. Die Oberflächenstruktur der der Leiterkarte 16 zugekehrten Oberfläche der Wärmeleitmatte 32 zeigt somit die Negativkontur der bestückten Leiterkarte 16.

Die von den Elektronikbauteilen 15 auf der Leiterkarte 16 erzeugte Wärme wird über die Wärmeleitmatte 32 direkt auf die die Kühlrippen 32 tragende Halbschale 18 der Kassette 11 übertragen. Dort wird die Wärme von der das Gestell 10 von unten nach oben durchströmende Luft abgeführt. Insgesamt erhält man eine extrem gute Wärmeableitung, die eine hohe Leistungsdichte auf der Leiterkarte 16 zuläßt.

Patentansprüche

1. Staub- und wassergeschütztes Elektronikgerät, insbesondere für rauher Betriebsweise ausgesetzten Landfahrzeugen, mit einem Gehäuse und einer Vielzahl von darin auswechselbar eingeschobenen Leiterkarten, die mit Elektronikbauteilen bestückt sind und an ihrer in Einschubrichtung vorderen Stirnseite vorstehende Stecker zum Herstellen einer elektrischen Steckverbindung mit gehäuseseitigen Gegensteckern tragen, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Leiterkarte (16) in einer dreiseitig hermetisch dicht geschlossenen Kassette (11) so aufgenommen ist, daß ihre Stecker (24, 25) an der in Einschubrichtung vorderen, zumindest teilweise offenen Stirnseite der Kassette (11) zugänglich sind, daß auf der Außenfläche der einen sich in Einschubrichtung erstreckenden Seitenwand der Kassette (11) Kühlrippen (31) ausgebildet sind, daß das Gehäuse als in Einbaulage zumindest unten und oben offenes Gestell (10) zum Einschieben der Kassetten (11) mit vertikaler Ausrichtung der Kühlrippen (31) ausgebildet ist, daß das Gestell (10) an seiner in Einschubrichtung hinteren Rückseite (102) geschlossen doppelwandig ausgebildet ist, wobei seine dem Gestellinnern zugekehrte Innenwand (102a) Öffnungen (12) zur Freigabe der gehäusesei-

tigen Gegenstecker (13) aufweist, und daß zwischen der Innenwand (102a) und den zumindest teilweise offenen Stirnseiten der in das Gestell (10) eingeschobenen Kassetten (11) Dichtungsmittel (26, 27) angeordnet sind, die die Kassetten (11) und die Öffnungen (12) in der Innenwand (102a) hermetisch abschließen.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsmittel jeweils einen die zumindest teilweise offene Stirnseite einer Kassette (11) umschließenden, von den Kassettenwänden rechtwinklig abstehenden Ringflansch (26) und eine zu diesem deckungsgleich angeordnete Ringdichtung (28), die in einer in der Innenwand (102a) ausgebildeten, umlaufenden Ringnut (28) einliegt, sowie in Einschubrichtung wirkende Andruckelemente (29, 20) zum Andrücken der Kassette (11) an die Innenwand (102a) aufweisen.

3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckelemente von Schrauben (29, 30) zum Festschrauben der Kassetten (11), vorzugsweise mit ihrer in Einschubrichtung hinteren Stirnseite, an dem Gestell (10), gebildet sind.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterkarte (16) endseitig über die in Einschubrichtung vordere, mindestens teilweise offene Stirnseite der Kassette (11) vorsteht und die Öffnungen (12) in der Innenwand (102a) der Gestellrückseite (102) eine solche Kontur aufweisen, daß die Leiterkartenenden durch jeweils eine der Öffnungen (12) hindurchzutreten vermögen.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kassetten (11) aus Aluminium, vorzugsweise im Spritzgußverfahren, hergestellt und die Kühlrippen (31) einstückig angeformt, vorzugsweise angespritzt, sind.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen der die Elektronikbauteile (15) tragende Seite der Leiterkarte (16) und der die Kühlrippen (31) tragenden Seitenwand der Kassette (11) mit einer elektrisch nicht leitenden Wärmeleitmatte (32) ausgefüllt ist.

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeleitmatte (32) sowohl an der Innenfläche der Seitenwand als auch an der Leiterkarte (16) eng anliegt.

8. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeleitmatte (32) in ihrer der Leiterkarte (16) zugekehrten Oberfläche Aussparungen (33) zur annähernd formschlüssigen Aufnahme der auf der Leiterkarte (16) vorhandenen Elektronikbausteine (16) aufweist, die so gestaltet sind, daß sie eine Negativkontur der Elektronikbauteile (15) bilden.

9. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kassetten (11) jeweils aus einer Platte (17) und einer Halbschale (18) zusammengesetzt sind, die mit einem am Schalenrand umlaufenden Befestigungsflansch (19) unter Zwischenlage einer Dichtung (21) auf der Platte (17) aufliegt und mit dieser fest verbunden, vorzugsweise verschraubt, ist.

- Leerseite -

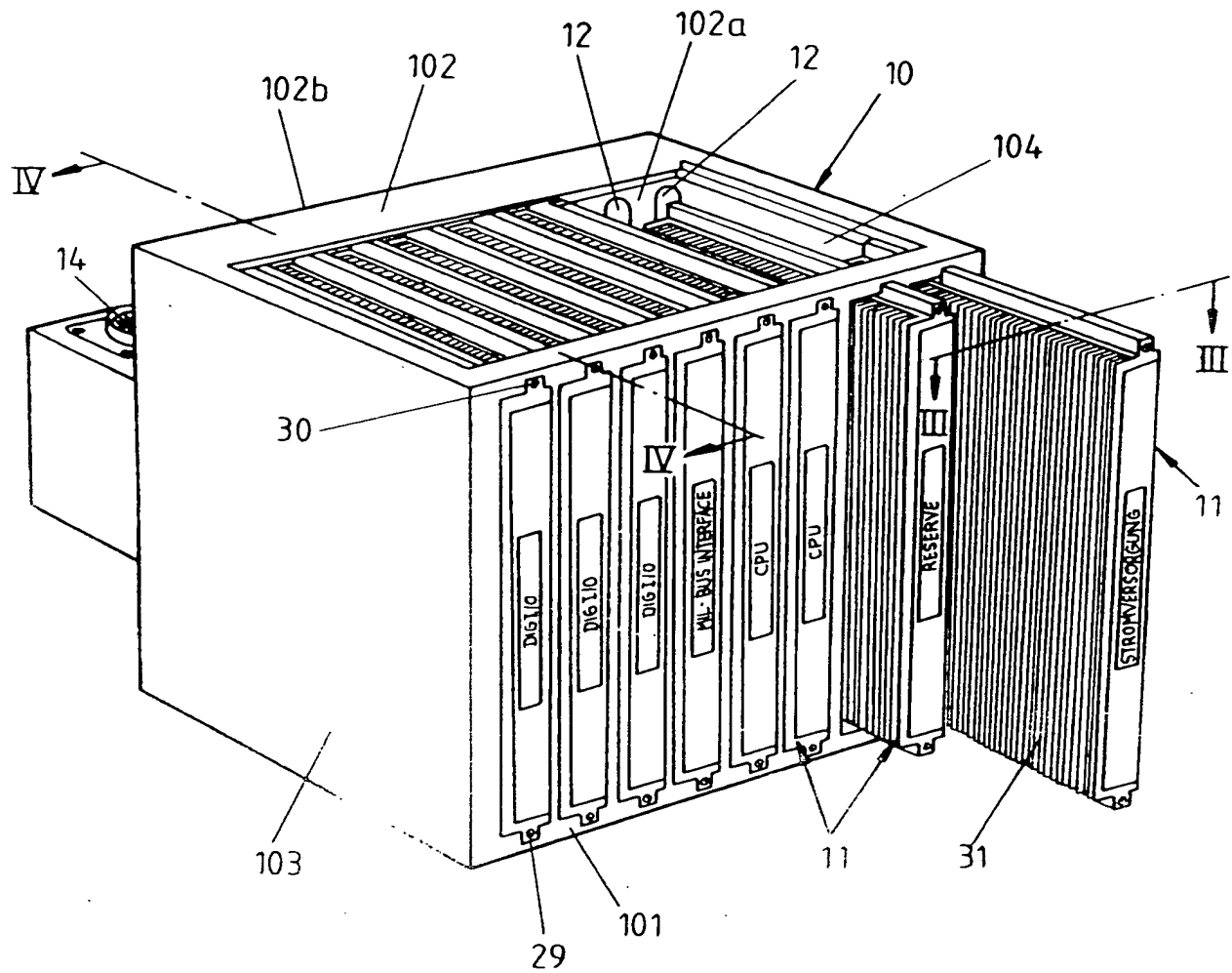


Fig. 1

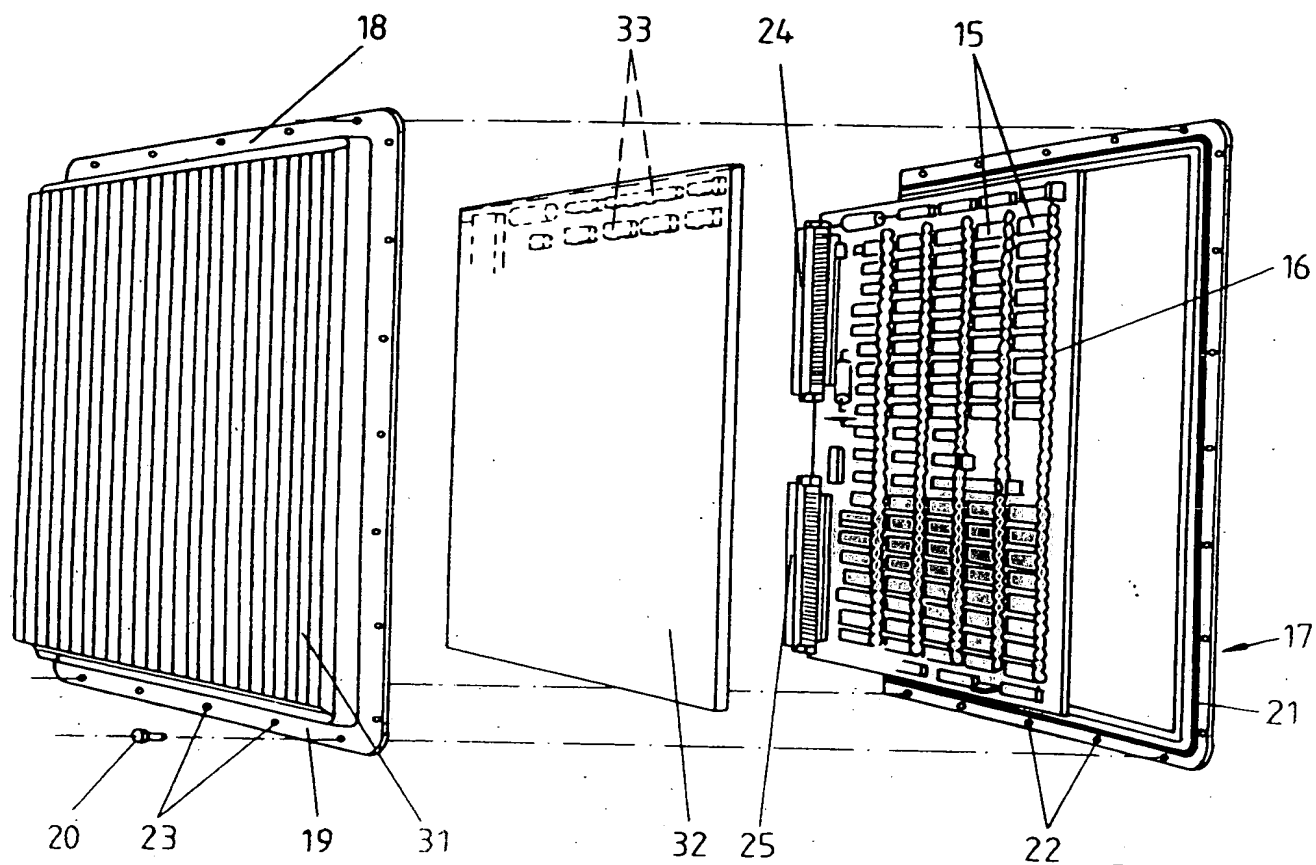


Fig. 2

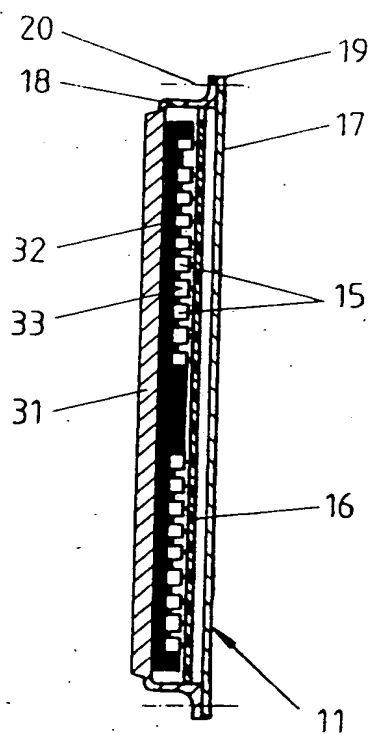


Fig. 3

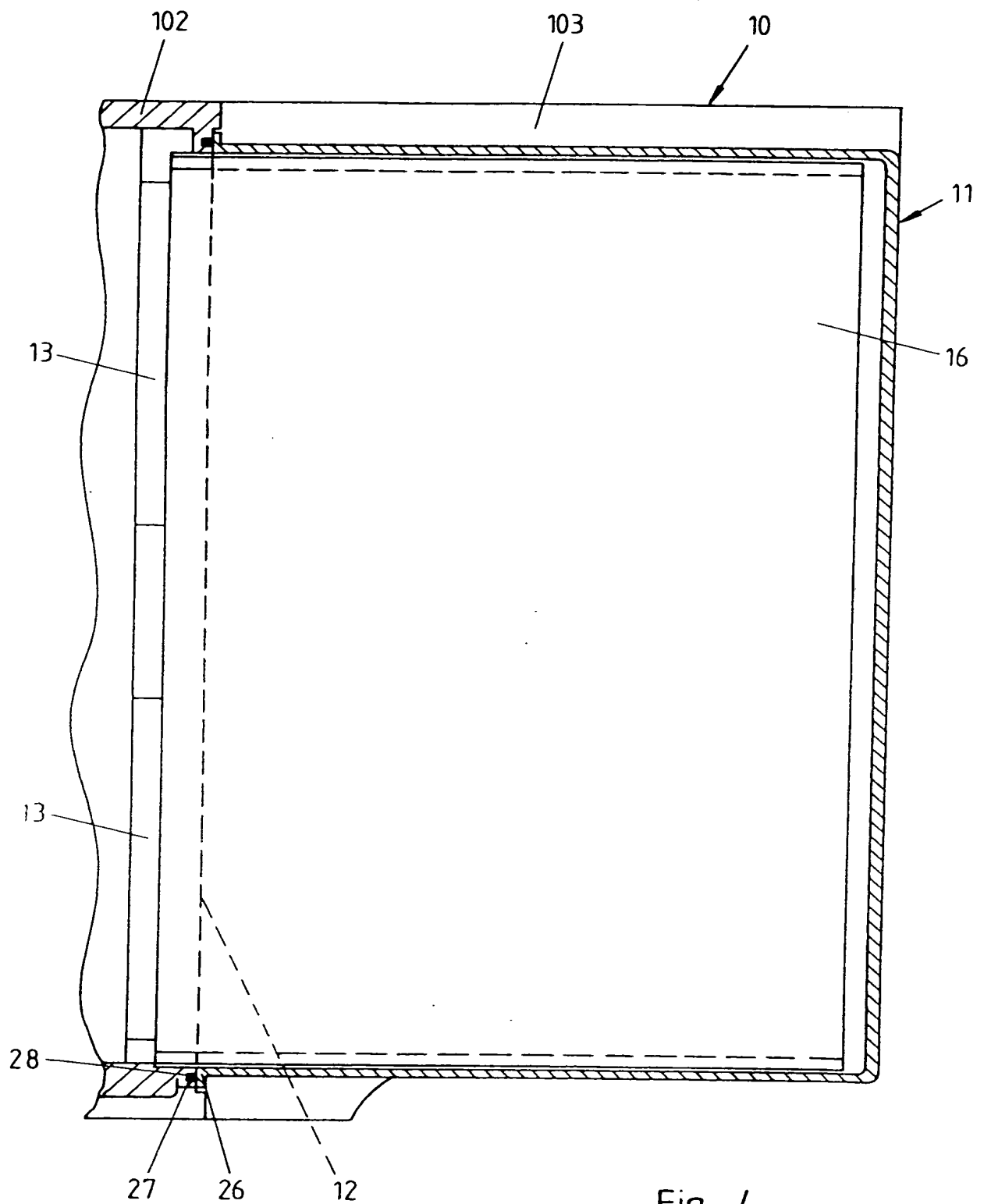


Fig. 4

Electronic equipment protected against dust and water - has hermetic sealing gasket compressed by flange around all sides of hole provided for socket mounting on inner wall

Patent Assignee: ATLAS ELEKTRONIK GMBH; STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH

Inventors: DUVENECK U; ENNENGA L

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4223935	A1	19940127	DE 4223935	A	19920721	199405	B
DE 4223935	C2	19990701	DE 4223935	A	19920721	199930	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 4223935 A (19920721)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4223935	A1		7	H05K-007/20	
DE 4223935	C2			H05K-007/20	

Abstract:

DE 4223935 A

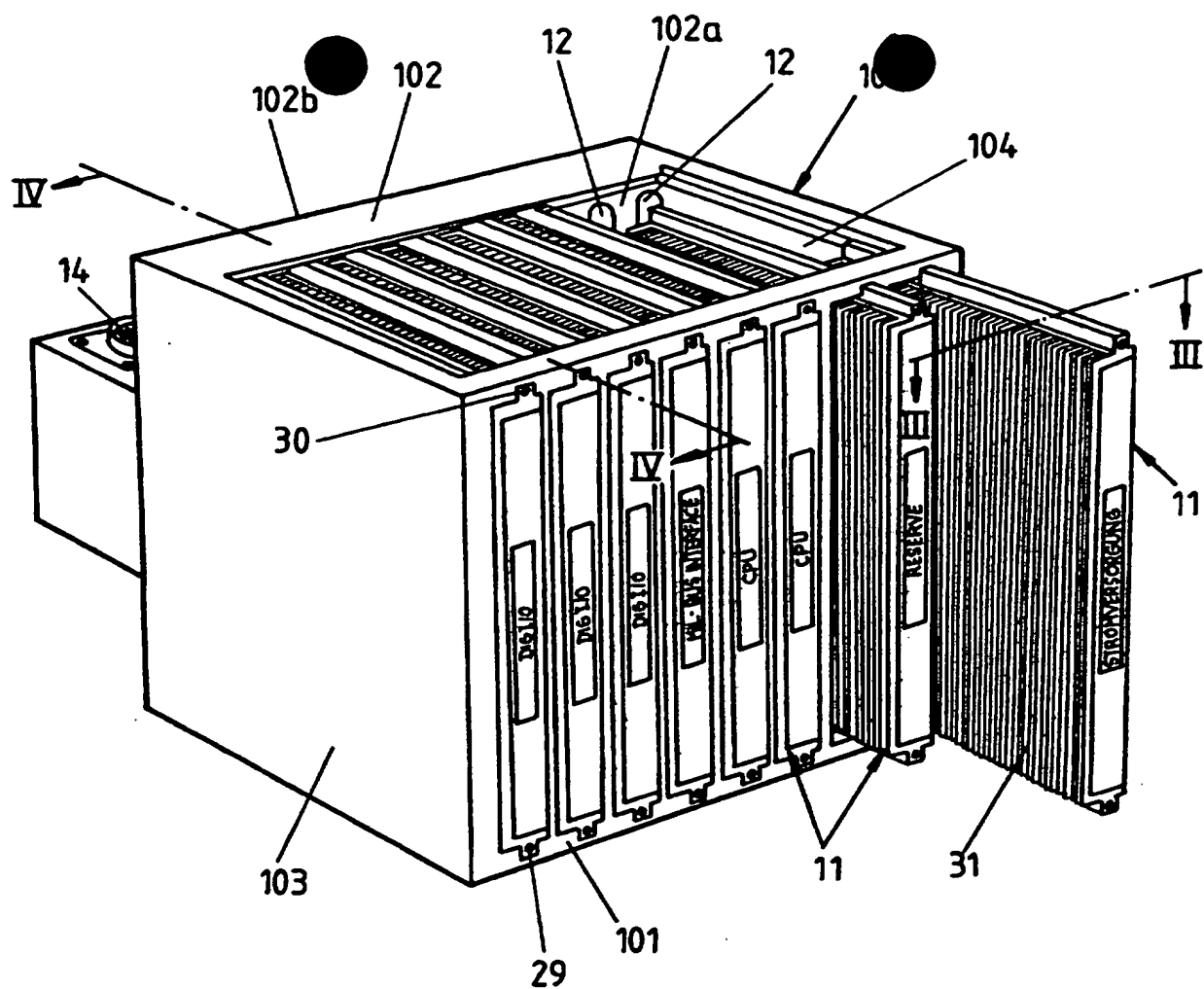
The equipment has a number of PC cards, each inserted into a cassette (11) hermetically sealed around three sides. Its rear end plugs are accessible through the rear of the cassette, whose sidewalls are finned (31). The cassettes are carried by a frame (10).

The frame of the appts. is double-walled at the back (102) where the interior wall (102a) has holes (12) for the corresp. sockets which are hermetically sealed with a gasket laid in a groove around the opening.

USE/ADVANTAGE - Esp. on land vehicles operated in inhospitable conditions. Construction improves dissipation of heat from electronic components to surface of circuit boards.

Dwg.1/4

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Derwent World Patents Index
© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 9755932

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)